



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ :A61N 1/04, A61B 5/04
A61N 1/30, 1/36

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 07392

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

6. Oktober 1988 (06.10.88)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH88/00055

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. März 1988 (10.03.88)

(31) Prioritätsaktenzeichen: 1163/87-0

(32) Prioritätsdatum: 26. März 1987 (26.03.87)

(33) Prioritätsland: CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): IN-
TRINSIC AG [CH/CH]; Schulstr. 3, CH-8802 Kilch-
berg (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : MÜLLER, Felix [CH/
CH]; Schönenstr. 23, CH-8803 Rüschlikon (CH).(74) Anwalt: DR. TROESCH AG; Walchestr. 19, CH-8035
Zürich (CH).(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu-
ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE
(europäisches Patent), DK, FI, FR (europäisches Pa-
tent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Pa-
tent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches
Patent), NO, SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SIGNAL CONTROL PROCESS, ELECTRIC TREATMENT DEVICE AND ELECTRODE SYSTEM

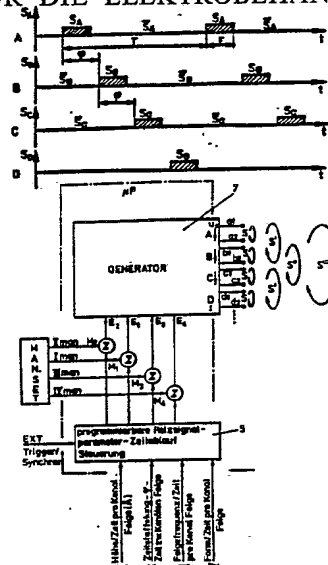
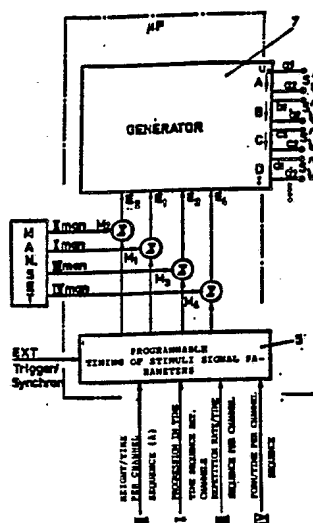
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SIGNALSTEUERUNG, ANORDNUNG FÜR DIE ELEKTROBEHAND-
LUNG UND ELEKTRODENANORDNUNG

(57) Abstract

In order to avoid the occurrence of interference phenomena during the electric treatment of living beings, a time delay ϕ is introduced in a generator (7) of stimuli signals (S) between the appearance of the stimuli signals (S) on several channels (A, B, C, D). The stimuli signals (S) thus do not appear simultaneously on the channels and interference phenomena are avoided, even when four or more channels are provided. The corresponding electrodes are electrically heatable or heatable or coolable by a fluid. A fluid can flow through holes in the surface of the electrodes on to the skin.

(57) Zusammenfassung

Um bei der Elektrobehandlung von Lebewesen zu verhüten, dass daran Interferenzerscheinungen auftreten, wird in einem Generator (7) für die Erzeugung von Reizsignalen (S) zwischen dem Erscheinen der Reizsignale (S) an mehreren Kanälen (A, B, C, D) eine zeitliche Verschiebung ϕ angesteuert. Dadurch erscheinen an den Kanälen die Reizsignale (S) nicht gleichzeitig und es werden Interferenzerscheinungen vermieden, auch wenn vier und mehr Kanäle vorgesehen sind. Die Zugehörigen Elektroden sind elektrisch heizbar oder mit Flüssigkeit heiz- oder kühlbar. Ein flüssiges Medium kann über Öffnungen in der Elektrodenoberfläche zur Haut hin austreten.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Verfahren zur Signalsteuerung, Anordnung für die Elektro-
behandlung und Elektrodenanordnung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signal-
steuerung bei der Elektrobehandlung von Lebewesen, wobei man
mindestens zwei Stromkreise über das Lebewesen führt, eine
Anordnung für die Elektrobehandlung von Lebewesen mit minde-
5 stens zwei Ausgängen zur Ausgabe elektrischer Reizsignale an
eine Elektrodenanordnung für die Uebertragung der Reizsignale
an das Lebewesen sowie Elektrodenanordnungen für die Ueber-
tragung oder Ableitung von elektrischen Signalen auf oder von
einem Körper eines Lebewesens.

10

Für die Elektrobehandlung von Menschen oder Tieren ist es be-
kannt, letzteren, über Elektrodenanordnungen, elektrische
Reizsignale aufzuschalten. Dabei werden üblicherweise konti-
nuierliche Impulszüge aufgeschaltet, sei dies in Form von
15 Rechteckimpulsen, Dreieckimpulsen, Trapezimpulsen oder von
Sinus-Signalen.

20

Es ist im weiteren ebenfalls bekannt, gleichzeitig bis zu
drei Stromkreise einem Menschen- oder Tierkörper aufzuschalten.
Bereits bei drei, jedoch ausgesprochen bei mehr als drei Strom-
kreisen tritt folgendes Problem auf:

25

Der Körper stellt ein System verteilter Impedanzen dar. Jeder
Körperpunkt ist mit jedem anderen elektrisch verbunden, so
dass ein Strom, der am einen Ort einfließt und an einem ande-
ren Ort ausfließt, sich innerhalb des Körpers nach den ver-
teilten Impedanzverhältnissen seinen Weg sucht bzw. sich auf-
teilt. Dies führt beim gleichzeitigen Aufschalten von zwei,

drei und insbesondere mehr derartigen Stromkreisen am Körper zu zunehmend nicht voraussagbaren, teilweise zeitvarianten, individuellen Reizüberlagerungen an Körperbereichen, indem sich die nicht voraussagbar durch den Körper fliessenden Stromanteile teils vektoriell addieren, teils subtrahieren. Dies führt beispielsweise zu nichtgewollten Ueberreizungen der einen Muskelpartien, während andere unterbelastet bleiben.

Die vorliegende Erfindung setzt sich zum Ziel, ein Verfahren eingangs genannter Art zu schaffen, mit dessen Hilfe zwei und mehr gleichzeitig aufgeschaltete Reizstromkreise sich bezüglich ihrer Wirkung nicht im Sinne einer Superposition beeinflussen.

Dies wird dadurch erreicht, dass man für jeden der Stromkreise, mit Zeitabstand, Reizsignale erzeugt und die Reizsignale für die Stromkreise zwischen sich zeitlich staffelt.

Damit ist sichergestellt, dass die Wirkung eines Reizsignals für einen Stromkreis, beispielsweise für eine Muskelpartie, ausgeklungen ist, bevor ein Reizsignal für einen zweiten Stromkreis aufgeschaltet wird, und dass sich auf jeden Fall, wegen der zeitlichen Verschiebung, die genannten Reizsignale nicht an irgendwelchen Körperpartien im Sinne einer Superposition überlagern können.

Weiter wird von der Erkenntnis ausgegangen, dass die Reizung, wie von Muskelpartien, vornehmlich durch hochfrequente Signale bewirkt wird. Somit wird weiter vorgeschlagen, dass Signalflanken als Reizsignale erzeugt werden, mit ihrem bekanntlich hohen Frequenzanteil.

Dadurch, dass man die Signalflanke mittels mindestens eines Impulses erzeugt, wird es auf einfache Art und Weise möglich, sie zeitlich zu staffeln.

- 5 Unter Berücksichtigung, dass einerseits mit möglichst tiefen Signalpegeln eine möglichst hohe Reizwirkung erzielt werden soll, dass weiter generell dem Körper keine DC-Stromanteile aufgeschaltet werden sollten, wird weiter vorgeschlagen, dass
10 mandie Signalflanke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen entgegengesetzter Polarität erzeugt.

- In gewissen Fällen ist es angezeigt, eine Körperpartie rasch hintereinander mit mehreren Signalflanken zu reizen. In einem solchen Fall wird vorgeschlagen, mit dem Zeitabstand Signal-
15 flankenpakete zu erzeugen, wie Impulspakete. Es kann sich dabei um Sinusimpulspakete, Rechteckimpulspakete, Trapez- oder Dreieckimpulspakete handeln.

- Im weiteren ist es in manchen Fällen erwünscht, eine zu be-
20 handelnde Körperpartie während der Behandlungszeit unterschiedlich zu reizen.

- Damit nun eine behandelnde Person nicht manuell diesen Ablauf steuern muss und zudem eine exakte Reproduzierbarkeit gewähr-
25 leistet ist, wird vorgeschlagen, dass man die Form und/oder die Stärke und/oder die Folgeperiode von Reizsignalen für mindestens einen der Stromkreise und/oder die Reizsignal-Zeitstaffelung für Stromkreise zwischen sich nach vorgebbaren zeitlichen Verläufen automatisch steuert.

Im weiteren stellt sich üblicherweise der im Körper fließende Strom nach Massgabe der lokalen Impedanzverhältnisse aufgrund einer aufgeschalteten Reizsignalspannung ein. Als eigentliches Reizsignal ist aber der im Körper fließende Strom massgebend. Somit kann der Fall auftreten, in welchem wegen der genannten lokalen Impedanzverhältnisse bei ein und derselben aufgeschalteten Reizsignalspannung an unterschiedlichen Körperteilen oder Individuen völlig unterschiedliche Reizströme fließen.

10

Um dem Rechnung zu tragen, wird nun weiter vorgeschlagen, dass man ein Reizsignal ausgangsseitig auf einen vorgebbaren SOLL-Verlauf regelt.

15 Eine Anordnung der obgenannten Art zeichnet sich zur Lösung der beschriebenen Aufgabe dadurch aus, dass eine Generatoranordnung vorgesehen ist zur Erzeugung von je zeitdiskreten Reizsignalen an den mindestens zwei Ausgängen und zur Zeitstaffelung der Reizsignale zwischen den mindestens zwei Ausgängen.

20

Eine einfache Realisationsform ergibt sich dadurch, dass die Generatoranordnung einen Generator zur Erzeugung einer Abfolge elektrischer Reizsignale umfasst sowie eine Zeitsteuer-

25 einheit zur zeitselektiven Ausgabe der Reizsignale auf die mindestens zwei Ausgänge.

25

Damit wird zentral die Reizsignalerzeugung vorgenommen, und mittels der dem Generator zugeordneten Zeitsteuereinheit werden die Reizsignale zeitselektiv den vorgesehenen, mindestens

30 zwei Ausgängen aufgeschaltet.

30

In einfacher Art und Weise erfolgt dies weiter, indem die Generatoranordnung eine Multiplexer-Anordnung umfasst, um, wie erwähnt, zeitselektiv die Reizsignale auf die Ausgänge aufzuschalten.

5

Zur Festlegung der Zeitstaffelung der Reizsignale ist es wesentlich, am Generator zu definieren, welche Signalanteile als Reizsignale zu betrachten sind. Hierfür wird nun weiter vorgeschlagen, dass die Generatoranordnung als Reizsignal
10 Signalflanken ausgibt. Somit ergibt sich die genannte Zeitstaffelung bezüglich dieser Signalflanken.

Um fallspezifisch die Intensität der Reizung einstellen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass Einstellorgane für
15 die Flankenhöhe und/oder -Steilheit vorgesehen sind, wie verstärkungsgesteuerte Verstärker, Integratoren, Differentiatoren je mit unterschiedlichen oder variablen Zeitkonstanten.

20 Um im weiteren den Zeitmittelwert der Reizleistung wählen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Generatoranordnung eine Einstellanordnung für die Folgefrequenz der Reizsignale umfasst und/oder für deren Zeitstaffelung.

25 Wie erwähnt, dauert eine Behandlung öfters längere Zeit. Während dieser Behandlungszeit wird die Intensität der Reizung je nach Behandlungszweck in der Zeit verstellt, z.B. während einer Aufwärmphase mit geringer Intensität, dann mit höherer und während einer Auslaufperiode wieder mit geringerer.

Um nun zu verhüten, dass Fachpersonal eine derartige Behandlung durch praktisch kontinuierliche Präsenz führen muss, wird weiter vorgeschlagen, dass die Anordnung eine Ablaufsteuereinheit umfasst sowie den Ausgängen zugeordnete Stellorgane für das elektrische Reizsignal, dass weiter die Ablaufsteuereinheit Speichermittel und Eingabeorgane für die Abspeicherung mindestens einer zeitlichen Abfolge von Stellsignalen umfasst und mit den Stellorganen verbunden ist, zum ausgangsspezifischen, automatischen Stellen der Reizsignale gemäss der zeitlichen Abfolge.

Des Öftern ist es erwünscht, die Elektrobehandlung mit physiologischen Vorgängen der behandelten Person zu synchronisieren, wie beispielsweise mit Atmung, Herzrhythmus etc. Zu diesem Zweck wird weiter vorgeschlagen, dass die Ablaufsteuereinheit extern trigger oder synchronisierbar ist.

Während bei Vorsehen von bis zu drei Anordnungsausgängen die oben skizzierten Superpositionsprobleme manchmal noch vor-
aussehbar sind und damit berücksichtigt werden können, so ergeben sich bei Vorsehen von mehr als drei Ausgängen - was oft erwünscht wäre - Verhältnisse, die sich der Voraussehbarkeit völlig entziehen. Aus diesem Grunde wird nun weiter vorgeschlagen, dass man an der erfindungsgemässen Anordnung mehr als drei Ausgänge vorsieht, da dies nun ohne weiteres möglich wird.

Bekanntlich ist es weiter aus Gründen der Elektrolyse der physiologischen Elektrolytlösungen zu vermeiden, einem menschlichen oder tierischen Körper einen DC-Strom aufzuschalten. Aus diesem Grunde wird weiter vorgeschlagen, dass die Ausgänge der Anordnung DC-entkoppelt werden, wie je über einen transformatorischen Uebertrager.

Im weiteren wird vorgeschlagen, die Ausgänge potentialfrei zu betreiben, womit es der behandelnden Person freigestellt ist, festzulegen, welche Punkte auf gleichem Potential betrieben werden sollen, wenn nicht alle Stromkreise am Körper potentialfrei - fliegend - geschaltet werden sollen.

Um im weiteren von den lokalen Impedanzverhältnissen, Hautwiderstand, Schweissaussonderung etc. unabhängig zu werden, wird weiter vorgeschlagen, dass an mindestens einem Ausgang eine Strom- und/oder Spannungsmessvorrichtung vorgesehen ist, weiter eine diesem Ausgang zugeordnete Stellereinrichtung, die an einem Steuereingang mit einer Differenzeinheit verbunden ist, wobei einem der Eingänge der Differenzeinheit ein SOLL-Wert-Signal, einem zweiten der Ausgang der Messeinrichtung zugeführt ist.

Auf diese Art und Weise wird, unabhängig von den lokalen Impedanzverhältnissen, das dem Körper aufgeschaltete Reizsignal auf einen SOLL-Wert bzw. einen SOLL-Verlauf geregelt.

Nun sind im weiteren Elektrodenanordnungen für die Uebertragung oder Ableitung von elektrischen Signalen auf oder von einem Körper eines Lebewesens bekannt, insbesondere für die Uebertragung von Reizsignalen auf Körper, die relativ grossflächig leitende Kontaktoberflächen aufweisen.

Wegen ihrer relativ hohen Formsteifheit besteht aber immer Unsicherheit über die momentanen Verhältnisse des Uebergangswiderstandes zwischen aktiver Elektrodenpartie und Körper: Sie sind sorgfältig zu applizieren, was relativ zeitaufwendig ist.

Im weiteren bedarf eine mittels elektrischer Reizsignale zu behandelnde Körperpartie jeweils einer gewissen "Anwärm"-Zeit, bis sie - ähnlich dem Aufwärmen vor sportlichen Leistungen - risikolos mit voller beabsichtigter Intensität behandelt werden kann.

Dieses Problem kann einerseits im Sinne der vorerwähnten Ablaufsteuerung gelöst werden, wobei aber das Bestreben vorhanden ist, diesen Aufwärmprozess zu beschleunigen, im Sinne einer Verkürzung der Behandlungszeiten.

Somit ist es eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Elektrodenanordnung zu schaffen, welche gut definierte, reproduzierbare Impedanzverhältnisse bei raschem Auflegen auf eine Körperpartie sicherstellt, und eine weitere Aufgabe, die Behandlungszeit zu verkürzen bzw. den Behandlungseffekt zu erhöhen.

Dies wird einerseits dadurch erreicht, dass die Elektrodenanordnung einen flächigen, forminstabilen, elektrisch isolierenden Träger umfasst und mindestens einen flächigen, forminstabilen, elektrisch leitenden Kontaktbereich an der Trägersoberfläche sowie einen elektrischen Anschluss für den Kontaktbereich. Dadurch wird ein leichtes rasches Applizieren der Anordnung ermöglicht. Andererseits wird ebenfalls zur Verkürzung der Behandlungszeit bzw. des Aufwandes, bis eine Behandlung begonnen werden kann, eine Elektrodenanordnung vorgeschlagen, welche eine thermisch mit einem Oberflächenbereich der Anordnung gekoppelte Heiz- und/oder Kühlanordnung umfasst.

Vorsehen einer Kühl- wie auch einer Heizanordnung kann dabei gewisse Therapiearten ermöglichen, während Vorsehen der Heiz-

anordnung weiter, nach dem oben Gesagten, ermöglicht, die Behandlungszeit zu verkürzen.

5 Bevorzugterweise wird eine Elektrodenanordnung vorgeschlagen, die beide genannten Aufgaben durch Kombination der erwähnten Merkmale löst.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Elektrodenanordnungen sind in den Ansprüchen 24 bis 30 spezifiziert.

10

Die Erfindung wird nun beispielsweise anhand von Figuren erläutert.

Es zeigen:

15

Fig. 1 anhand eines Zeit-Reizsignaldiagrammes die erfindungsgemässe Zeitstaffelung von Reizsignalen für beispielsweise vier Ausgänge bzw. Reiz-Stromkreise,

20

Fig. 2 anhand von fünf Reizsignal-Zeitdiagrammen verschiedene Varianten erfindungsgemäss eingesetzter Reizsignalverläufe,

25

Fig. 3a,b anhand von Reizsignal-Zeitdiagrammen für vier gemeinsam betriebene Ausgänge, erfindungsgemäss ansteuerbare Reizsignalabläufe,

30

Fig. 4 ein Signalfluss/Funktionsblock-Diagramm einer erfindungsgemässen Anordnung zur Erzeugung von Reizsignalen, wie der beispielsweise in den Fig. 1 - 3 gezeigten,

Fig. 5 anhand eines detaillierteren Funktionsblock-Diagrammes eine mögliche Ausbildung des Generators gemäss Fig. 4,

Fig. 6, 6a je eine erste erfindungsgemässe Elektrodenanordnung,

Fig. 7 einen Ausschnitt aus der Elektrodenanordnung gemäss Fig. 6 in bevorzugter Ausführung,

Fig. 8 eine weitere erfindungsgemässe Elektrodenanordnung und 9 mit Elektrodenheizung.

In Fig. 1 ist, anhand eines Zeitdiagrammes, für vier an den Körper eines Menschen oder Tieres bei einer Elektrobehandlung anzulegende Stromkreise, entsprechend Kanälen A bis C, die erfindungsgemässe Steuerung von Reizsignalen S_A auf
5 Kanal A und Reizsignalen S_B auf Kanal B etc. dargestellt. Es handelt sich dabei vorzugsweise um Reiz-Spannungssignale, der Reizstrom stellt sich dann im Körper nach den Impedanzverhältnissen ein wie der Ausgangsstrom einer Spannungsquelle. Es kann sich aber auch um ein Reiz-Stromsignal han-
10 deln, dann stellt sich die Reizspannung nach Massgabe der genannten Impedanzverhältnisse ein wie bei der Ausgangsspannung einer Stromquelle. Wie ersichtlich, werden, bei jedem Kanal X (in Fig. 1 A bis C) einzeln betrachtet, Reizsignale S_X oder Signale mit Reizsignalanteilen, während Zeitabschnitten τ aus-
15 gegeben. Diese Zeitabschnitte τ , für jeden Kanal X betrachtet, folgen sich in regelmässigen oder unregelmässigen Zeitabständen $T - \tau$, wobei T die Folgeperiode der Reizsignalabschnitte τ bezeichnet. In den Zeitabschnitten $T - \tau$ treten somit, wie mit \bar{S}_X dargestellt, keine Reizsignale auf. Erfindungsgemäss werden
20 nun zwischen den vorgesehenen zwei oder mehr Kanälen X die Zeitabschnitte τ für oder mit Reizsignalen derart in der Zeit verschoben, φ , dass nie Reizsignale gleichzeitig auftreten, mindestens nicht in Kanälen, deren Ströme sich am Körper unerwünschterweise überlagern könnten: Dadurch wird erfindungs-
25 gemäss vermieden, dass sich an dem mit derartigen Reizsignalen beaufschlagten Körper unbeherrschbare Superpositionen von Strömen und damit Ueberreizungen einstellen können.

In Fig. 2 sind, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, fünf verschiedene Arten von Reizsignalen a - e über der Zeit t dargestellt. Es kann sich dabei wie erwähnt um angelegte Spannungs- oder Stromsignale handeln.

Gemäss Fig. 2 kann es sich bei den Reizsignalen S_x um monopolare oder vorzugsweise bipolare, gestrichelt dargestellt, Rechteckimpulse (a), Trapezimpulse (b), Dreieckimpulse (c), Sinusimpulse (d) oder um Impulspakete (e) beliebiger Einzelimpulsform handeln. Bevorzugterweise werden, wie gestrichelt dargestellt, Impulse bzw. Impulspakete so erzeugt, dass ihr linearer Zeitmittelwert verschwindet. Dies hat verschiedene Vorteile: Erstens wird dadurch sichergestellt, dass im zu behandelnden Körper kein DC-Strom fliesst. DC-Ströme bewirken in bekannter Weise Elektrolyse-Erscheinungen in körpereigenen Elektrolytlösungen, wie im Blut, mit den damit einhergehenden, schleichend gefährlichen Auswirkungen. Im übrigen ist es bekannt, dass hochfrequente Signalanteile besser in den Körper eindringen und eine intensivere Reizung ergeben. Somit sind insbesondere Signalflanken mit ihren hochfrequenten Signalanteilen als Reizsignale besonders wirksam. Werden nun, wie beschrieben, bipolare Impulse zur Erzeugung dieser Reizsignale beigezogen, so ergeben sich, verglichen mit den Flankenhöhen monopolarer Impulse, doppelte Flankenhöhen bei gleichbleibenden Impulshöhen. Somit wird das eigentliche Reizsignal beim Einsatz bipolarer Impulse mit Bezug auf den Einsatz monopolarer Impulse verdoppelt.

In Fig. 3a sind allgemeine Reizsignalzüge für vier Stromkreise bzw. Kanäle A, B, C, D dargestellt. Es soll damit gezeigt werden, welche Steuerungs- bzw. Stellmöglichkeiten, einzeln betrachtet oder in Kombination, gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren bzw. der entsprechenden Anordnung vorgesehen werden können. Wie bei Betrachtung der Signalverläufe an jedem Kanal A bis D einzeln ersichtlich, können in vorgegebbarer zeitlicher Abfolge grundsätzlich einzelne oder mehrere der Reizsignal-Parameter geändert werden. So wird im Kanal A, wie dargestellt, die

Reizsignalform von Impulspaket 1 zu monopolarer Trapezimpuls 2, bipolarem Rechteckimpuls 3 mit darauf folgender Erhöhung der Amplitude bei 3a und Verringerung der Impulsdauer und darauf zu einem in Amplitude abnehmendem Impulspaket gewechselt. Es können somit die Form der Reizsignale pro Kanal gestellt werden und/oder deren Höhe \hat{A} , \hat{A}' und/oder die Folgefrequenz der Reizsignale entsprechend $\frac{1}{T}$, $\frac{1}{T'}$ und/oder die Zeitstaffelung φ , φ' der Reizsignale zwischen den Kanälen.

10 In Fig. 3b sind analog zu Fig. 3a für vier Kanäle A bis D Reizsignalverläufe S_x dargestellt. In jedem der Kanäle werden Impulspakete mit bipolaren Einzelimpulsen 3b erzeugt, mit an- und abschwellenden Amplitudenwerten A. Zwischen den Kanälen A bis D wird, wie strichpunktiert dargestellt, eine Zeitstaffelung entsprechend φ von Fig. 1 bzw. 3a eingehalten, und zwischen den Impulspaketen auf den Kanälen A bis D werden gesteuert einstellbare Zeitverschiebungen ϕ eingehalten. Während in Fig. 3a ganz generell die Möglichkeiten aufgezeigt sind, wie die Reizsignale gesteuert werden können, ohne jeglichen Anspruch auf therapeutischen Sinn, sind in Fig. 3b diesbezüglich sinnvolle Signalverläufe dargestellt.

Die Reizsignal-Parameter können entweder manuell durch eine behandelnde Person nach vorgegebenem Plan verstellt werden oder, und bevorzugterweise, durch eine programmierbare Zeitablaufsteuerung, wie nachfolgend beschrieben werden wird.

- 14 -

In Fig. 4 ist anhand eines Signalfluss/Funktionsblock-Diagrammes der prinzipielle Aufbau einer erfindungsgemässen Anordnung dargestellt, mit einer bevorzugterweise vorgesehenen Zeitablaufsteuerung 5. Die Anordnung umfasst eine Generator-
einheit 7 mit Ausgängen A, B ... entsprechend den bereits oben beschriebenen Kanälen. Die Reizsignale der oben beschriebenen Art werden an diesen Ausgängen erzeugt. Zur Schliessung von entsprechenden, mit den Pfeilen angedeuteten Reiz-Stromkreisen S, S', S'', S''' über den Körper, umfassen die
Ausgänge A, B etc. je zwei Anschlüsse, wobei zwischen diesen Anschlüssen erscheinende Spannungen u_s von der Anordnung potentialfrei erzeugt werden: Die Kanäle A, B, C, D etc. sind fliegend. Damit ist es einer zu behandelnden Person freigestellt, welche der einzelnen Ausgänge a_1 , a_2 etc. zu Reiz-Stromkreisen S, S' etc. kombiniert werden sollen.

In der einfachsten Ausführungsvariante steht die Generator-einheit 7 allein und gibt an den Kanälen A, B, C, D mit fester Zeitverschiebung vorgegebene Reizsignale S aus. Bei einer
ersten Ausführungsvariante ist ein erster Steuereingang E_1 vorgesehen, an welchem, zwischen den Kanälen, die Reizsignal-Zeitstaffelung entsprechend φ von Fig. 1 oder Fig. 3 eingestellt werden kann. Dabei kann entweder die Zeitstaffelung zwischen den Kanälen, wie zwischen A und B, B und C etc., synchron verstellbar sein, oder es kann, kanalspezifisch, die
Zeitstaffelung an jedem Kanal individuell, wie bezüglich eines Referenzkanales, eingestellt werden. In einer weiteren Ausführungsvariante kann die Reizsignal-Amplitude \bar{A} an einem Steuereingang E_2 für alle Kanäle gemeinsam oder kanalspezifisch
verstellt werden. In einer weiteren Variante ist ein Steuereingang E_3 vorgesehen, an welchem die Reizsignal-Folgefrequenz entsprechend T, T' von Fig. 1 und Fig. 3 entweder für alle

Kanäle gemeinsam oder wiederum kanalspezifisch verstellt werden kann. In einer noch weiteren Variante mit Steuereingang E_4 wird vorgesehen, an jedem Kanal die Reizsignal-Form wechseln zu können.

5

Zum Verstellen einzelner oder von Kombinationen der genannten Grössen an den Steuereingängen E ist gemäss Fig. 4 eine programmierbare Reizsignalparameter/Zeitablauf-Steuerung 5 vorgesehen. Sie umfasst Speicherorgane, wie programmierbare PROM oder EPROM, welche extern mit erwünschten Zeitabläufen für Reizsignal-Zeitstaffelung, Reizsignal-Amplitude, -Folgefrequenz, -Form geladen werden. Darnach steuert die Zeitablaufsteuerung 5 automatisch die Signalabfolge an den vorgesehenen Kanälen A, B, C, D etc., was beispielsweise in Verläufen gemäss Fig. 3a oder b resultiert. Gemäss Fig. 4 sind weiter manuell betätigbare Steuereingänge M_1 bis M_4 vorgesehen, womit alternativ zur automatischen Zeitablaufsteuerung auch manuell auf den genannten Zeitablauf eingegriffen werden kann. Die Zeitablaufsteuerung und die Generatoreinheit 7 mit den entsprechenden Steuerverbindungen werden bevorzugterweise durch Einsatz eines Mikroprozessors μP realisiert, wobei lediglich ausgangsseitig für die Kanäle A, B, C, D etc. eine digital-analoge Wandlung erfolgt.

25

Ausgehend von der Darstellung gemäss Fig. 4 ist in Fig. 5 auf Basis von Funktionsblöcken eine einfache Realisationsvariante der Generatoreinheit 7 mit analogem Ausgangsteil 7A dargestellt. Die Generatoreinheit 7 umfasst einen Rechteckimpulsgenerator 9, der einen Rechteckimpulszug mit Tastverhältnis 50% abgibt. Der Ausgang 9_A des Impulsgenerators 9 wird einem Reizsignal-Formwandler 11 zugeführt. An einer Hochpassfiltereinheit 13 werden aus den Ausgangsimpulsen des

30

Generators 9 an einem Ausgang 13_A sinusförmige Signale erzeugt. An einer Integrationseinheit 15, vorzugsweise mit einstellbarer Integrationszeitkonstanten T_i , werden aus den Rechteckimpulsen des Generators 9 Dreieckimpulse geformt. An einer
5 Differentiations-Einheit 17, vorzugsweise mit einstellbarer Differentiationszeitkonstanten T_d , werden kurze Impulse geformt. An einer Tiefpasseinheit 19, vorzugsweise mit einstellbarer Grenzfrequenz f_g , werden Trapezsignale geformt. Die Ausgänge des Reizsignal-Formwandlers 11 werden einer Multiplex-
10 Schaltung 21 zugeführt mit Kanal-zugeordneten Ausgängen AA, AB, AC, AD. Jeder Eingang 13_A , 15_A etc. zur Multiplexer-Einheit 21 kann, wie gestrichelt für einen Eingang dargestellt, auf alle vorgesehenen, kanalspezifischen Ausgänge AX durchgeschaltet werden. Welcher Eingang zu welcher Zeit auf welchen kanalspezifischen Ausgang AX durchgeschaltet wird, wird über einen
15 oder mehrere Steuereingänge E_S zur Multiplexer-Einheit 21 angesteuert. Damit ermöglicht die bisher beschriebene Anordnung mit Generator 9, Reizsignal-Formwandler 11, Multiplexer-Einheit 21 die kanalspezifische Einstellung von Reizsignal-Form,
20 -Folgefrequenz und die Einstellung der Zeitstaffelung φ zwischen dem Erscheinen der Reizsignale an den vorgesehenen Ausgängen AX. Zur Verstellung der Reizsignal-Höhe sind den Ausgängen AA, AB etc. der Multiplexer-Einheit 21 Verstärkereinheiten 23 mit verstellbarer Verstärkung G nachgeschaltet, wie
25 beispielsweise Operationsverstärker mit kontinuierlich steuerbarem Gegenkopplungs-Netzwerk. Die Ausgänge dieser Verstärker 23 werden auf transformatorische Ausgangswandler 25 geführt, deren Sekundärwicklungen zur Bildung der Kanäle bzw. Ausgänge A, B, C, D fliegend, zum Anschliessen einer oder mehrerer ent-
30 sprechender Elektrodenanordnungen, nach aussen geführt sind. Die Verstärkungen der Verstärkereinheiten 23 werden durch die Steuereingänge E_G gestellt. Vorzugsweise erfolgt die Ansteue-

5 rung der Multiplexer-Schaltung 21 sowie der Verstärker 23
und allenfalls des Formwandlers 11 durch die Ablaufsteuerung
5 von Fig. 4.

5 Bezüglich des Kanals A ist in Fig. 5 eine zusätzliche Anord-
nung dargestellt. Dabei wird vorzugsweise primärseitig des
transformatorischen Ausgangswandlers 25A der Reizstrom i_s
oder die Reizspannung u_s bei 26 gemessen und als Regelgrösse X
an einer Differenzeinheit 27 mit einer vorgebbaren entsprechen-
10 den Führungsgrösse W verglichen. Nach Massgabe der resultieren-
den Regeldifferenz Δ wird beispielsweise die Verstärkung G an
der diesem Kanal A zugeordneten Verstärkereinheit 23 gestellt,
derart, dass die Reizstromhöhe einem SOLL-Wert \hat{i}_{SOLL} oder die
Reizspannungshöhe einem SOLL-Wert \hat{u}_{SOLL} entspricht. Selbstver-
15 ständlich kann eine derartige regelnde Ueberwachung des Reiz-
signals S auch bezüglich anderer gesteuerter Reizsignal-Para-
meter erfolgen.

20 Die in hybrider Bauweise dargestellte Anordnung 7 wird bevor-
zugterweise digital realisiert, und es ergibt sich für den
Fachmann aus den bisherigen Erläuterungen eine Grosszahl ver-
schiedener Möglichkeiten, das erfindungsgemässe Verfahren bzw.
die erfindungsgemässe Anordnung zu realisieren.

25 In Fig. 6 ist, in perspektivischer Darstellung, eine erste der
erfindungsgemässen Elektrodenanordnungen dargestellt. Fig. 7
zeigt einen Teilausschnitt aus einer bevorzugten Ausführungs-
form der Anordnung gemäss Fig. 6. Sie umfasst einen flächigen,
gummielastisch flexiblen Träger 31 aus elektrisch isolierendem
30 Material. Dabei kann es sich vorzugsweise um Silikongummi han-
deln. In diesen Träger 31 sind ein, gemäss Fig. 6a mehrere
elektrisch leitende Kontaktbereiche 33 so eingebettet, dass sie

an der einen Oberfläche des Trägers 31 freiliegen. Auch der bzw. die Kontaktbereiche 33 sind forminstabil, vorzugsweise aus gummielastischem Material, wie aus leitendem Kunststoff gefertigt. Pro Bereich 33 ist ein elektrischer Anschluss 35, vorzugsweise innerhalb des Trägers 31 nach aussen geführt zu einem Anschlussstecker 37. An ein und demselben gummielastischen Träger 31 können mehrere oder eine Vielzahl von Kontaktbereichen 33 vorgesehen sein mit entsprechender Anzahl elektrischer Anschlüsse 35, 37.

10

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, wird bevorzugterweise die elektrische Kontaktierung der bevorzugterweise aus leitendem Kunststoff gefertigten Bereiche 33 mittels eines forminstabilen, flexiblen Leitergeflechtes 36 wie aus hochflexibler Hochfrequenzlitze realisiert. Dieses Geflecht 36 wird dabei entweder im leitenden Kunststoff eingebettet, wie in Fig. 7 dargestellt, oder in die Zwischenfläche zwischen Träger 31 und Bereich 33 eingelegt.

15

20

Wie in Fig. 7 dargestellt, ist bevorzugterweise der Bereich 33 mit Einnehmungen, vorzugsweise mit einem Rinnenmuster 39, versehen. Es können dabei weiter flexible Röhrchen 38 durch den Träger 31 an den Oberflächenbereich 33 der Bereiche 33 geführt sein, wodurch beispielsweise zur Konstanthaltung des Hautübergangswiderstandes bei zeitvariantem Schwitzen mittels einer zugeführten Elektrolytlösung oder zur Kühlung des Hautkontaktbereiches oder zur stromgetriebenen Verabreichung von Medikamenten in Lösung, mittels Iontophorese, ein Flüssigmedium durchgetrieben werden kann.

25

30

Eine solche Elektrodenanordnung kann mit geringstem Aufwand und reproduzierbarem, optimal kleinem Uebergangswiderstand auf einen zu behandelnden Körperteil gelegt werden und schmiegt

sich dort mit dem bzw. den Kontaktbereichen 33 flexibel an.
Eine solche Elektrodenanordnung kann nicht nur im Rahmen der
oben beschriebenen Elektrodebehandlung mittels elektrischer
Reizsignale eingesetzt werden, sondern auch als Abnehmer-
elektrode für die Messung gewisser biologischer, elektrischer
5 Grössen, wie von Hautwiderständen.

In Fig. 8 ist eine weitere erfindungsgemässe Elektrodenanord-
nung dargestellt. Sie umfasst prinzipiell einen Träger 41,
10 der formstabil oder, bevorzugterweise wie der Träger 31 von Fig. 6
oder 7, gummielastisch flexibel sein kann. Im weiteren sind,
wiederum formstabil oder, bevorzugterweise gummielastisch
forminstabil, ein oder mehrere Kontaktierungsbereiche 42 in
Analogie zum Bereich 33 in Fig. 6 - 7 vorgesehen, mit elektri-
schen Anschlüssen 43. Im Träger 41 ist nun eine grossflächig
15 wirkende Heiz- oder Kühlanordnung 44 vorgesehen. Gemäss Fig. 9
handelt es sich um eine mäanderförmig im Träger 41 einge-
lassene Heizwendel 44a, welche extern mit einem Heizstrom i_H
betrieben wird, oder um eine mäanderförmig im Träger 41 einge-
lassene flexible Leitungsanordnung 44b, wie in Fig. 7 darge-
stellt, für ein flüssiges Heiz- oder Kühlmedium, wie Wasser.
20 Mittels eines oder mehrerer Temperaturfühler 45 im Träger 41
kann die lokale Temperatur ϑ überwacht werden und zur entspre-
chenden Auswertung, allenfalls Temperaturregelung, der Anord-
nung gemäss Fig. 4 oder 5 zugeführt werden. Eine darin vorge-
25 sehene Temperaturregelung ist bekannt und deshalb nicht weiter
dargestellt.

In einer bevorzugten Elektrodenanordnung werden die Merkmale
30 der je erfindungsgemässen Elektrodenanordnungen gemäss den
Fig. 6 und 7, 8 und 9 kombiniert.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Signalsteuerung bei der Elektrobehandlung von Lebewesen, wobei man mindestens zwei Stromkreise (A, B) über das Lebewesen führt, dadurch gekennzeichnet, dass man
5
- für jeden der Stromkreise, mit Zeitabstand ($T-\tau$), Reizsignale (S) erzeugt,
- die Reizsignale (S) für die Stromkreise zwischen sich zeitlich staffelt (φ).
10
2. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man als Reizsignale (S) Signalflanken erzeugt, vorzugsweise
15 mittels mindestens eines Impulses.
3. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Signalflanke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen entgegengesetzter Polarität erzeugt.
20
4. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man die Signalflanke durch mindestens
25 einen Rechteck- (3, 3a), Trapez- (2) oder Dreieckimpuls erzeugt.
5. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man mit dem Zeitabstand Signalflanken-
30

- 21 -

Pakete (1) erzeugt, wie mittels eines Impulspaketes.

- 5 6. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man die Form und/oder Stärke und/oder die Folgeperiode (T) von Reizsignalen für mindestens einen der Stromkreise und/oder die Reizsignal-Zeitstaffelung (φ) für Stromkreise zwischen sich nach vorgebbaren zeitlichen Verläufen automatisch steuert.
- 10 7. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Reizsignal auf einen vorgebbaren SOLL-Verlauf regelt.
- 15 8. Verfahren, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass man die Steuerung mit einem extern zugeführten Signal triggert oder synchronisiert.
- 20 9. Anordnung für die Elektrobehandlung von Lebewesen mit mindestens zwei Ausgängen zur Ausgabe elektrischer Reizsignale an eine Elektrodenanordnung für die Uebertragung der Reizsignale an das Lebewesen, gekennzeichnet durch eine
- 25 Generatoranordnung (7) zur Erzeugung von je zeitdiskreten Reizsignalen (S) an den mindestens zwei Ausgängen (A, B) und zur Zeitstaffelung (φ) der Reizsignale (S) zwischen den mindestens zwei Ausgängen.
- 30 10. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoranordnung einen Generator (9) zur Erzeugung

- 22 -

einer Abfolge elektrischer Reizsignale umfasst sowie eine Zeitsteuereinheit (21) zur zeitselektiven Ausgabe der Reizsignale auf die mindestens zwei Ausgänge.

- 5 11. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoranordnung (9) als Reizsignal Signalfanken ausgibt.
- 10 12. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Einstellorgane für die Flankenhöhe (23) und/oder -Steilheit (15, 17) vorgesehen sind:
- 15 13. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoranordnung eine Einstellanordnung (21) für die Folgefrequenz (T) der Reizsignale umfasst und/oder für die Zeitstaffelung (φ).
- 20 14. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoranordnung eine Multiplexer-Anordnung (21) umfasst, um, zeitselektiv, Reizsignale auf die Ausgänge durchzuschalten.
- 25 15. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Generatoranordnung einen Rechteck- (9) und/oder Trapez- (13) und/oder Dreieck- (15) und/oder Sinus- (13) und/oder Impuls-Generator (17) umfasst.
- 30 16. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet,

- 23 -

kennzeichnet, dass eine Ablaufsteuereinheit (5) vorgesehen ist, sowie den Ausgängen zugeordnete Stellorgane (21, 23) für das elektrische Reizsignal, dass weiter die Ablaufsteuereinheit (5) Speichermittel und Eingabeorgane für die
5 Abspeicherung mindestens einer zeitlichen Abfolge von Stellsignalen umfasst und mit den Stellorganen (23, 21) verbunden (E_S , E_G) ist, zum ausgangsspezifischen automatischen Stellen der Reizsignale, gemäss der zeitlichen Abfolge, wobei vorzugsweise die Ablaufsteuereinheit auch extern trigger oder
10 synchronisierbar ist.

17. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als drei Ausgänge vorgesehen sind.

15

18. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgänge DC-entkoppelt sind (25).

20 19. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgänge potentialfrei geführt sind.

20. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einem Ausgang (25A) eine Strom- und/oder Spannungsmessvorrichtung (26) vorgesehen ist, weiter eine diesem Ausgang zugeordnete Stellereinrichtung (21, 23), die an einem Steuereingang mit einer Differenzeinheit (27) verbunden ist, wobei einem der Eingänge der Differenzeinheit (27) ein SOLL-Wertsignal (W), einem zweiten der Ausgang der Messeinrichtung (26, X) zugeführt ist.

30

- 24 -

21. Elektrodenanordnung für die Uebertragung oder Ableitung von elektrischen Signalen auf oder von einem Körper eines Lebewesens, dadurch gekennzeichnet, dass sie umfasst:

- 5 - einen flächigen forminstabilen, elektrisch isolierenden Träger (31),
- mindestens einen flächigen forminstabilen, elektrisch leitenden Kontaktbereich (33) an der Trägeroberfläche,
- 10 - einen elektrischen Anschluss (35, 37) für den Kontaktbereich.

22. Elektrodenanordnung für die Uebertragung oder Ableitung von elektrischen Signalen auf oder von einem Körper eines Lebewesens, dadurch gekennzeichnet, dass sie umfasst:

- 15 - eine thermisch mit einem Oberflächenbereich der Anordnung gekoppelte Heiz- und/oder Kühlanordnung (44, 44a).

20

23. Anordnung nach den Ansprüchen 21 und 22.

24. Elektrodenanordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl Kontaktbereiche (33) am Träger (31, 41) vorgesehen ist.

25

25. Elektrodenanordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktbereich gummielastisch, vorzugsweise aus leitendem Kunststoff, gebildet ist.

30

- 25 -

26. Elektrodenanordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Kontaktierungsfläche (33_o) von Kontaktbereich und/oder Träger ein Einnehmungsmuster (39) vorgesehen ist.

27. Elektrodenanordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass das Einnehmungsmuster ein Rinnenmuster ist.

28. Elektrodenanordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 21 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leitungsanordnung (38) für ein Flüssigmedium vom Träger (31) an den Oberflächenbereich (33_o) des Kontaktbereiches und/oder des Trägers ausmündet, zur Drainage und/oder Heizung oder Kühlung und/oder zur Bespülung des Auflagebereiches und/oder zur Medikamentenverabreichung mittels Iontophorese.

29. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass im Träger eine vorzugsweise flächige Heiz- oder Kühlanordnung (44) eingebettet ist.

30. Anordnung, vorzugsweise nach mindestens einem der Ansprüche, wie nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz- oder Kühlanordnung eine elektrische Heizleiteranordnung (44a) oder ein Leitersystem für ein Flüssigheiz- oder -Kühlmedium (44b) umfasst.

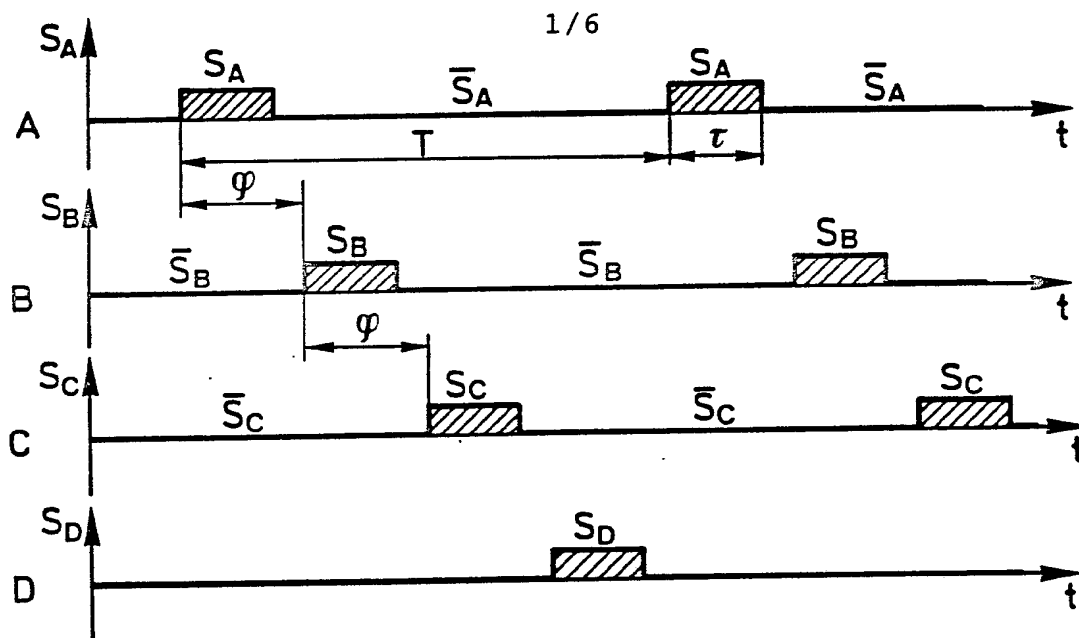


FIG.1

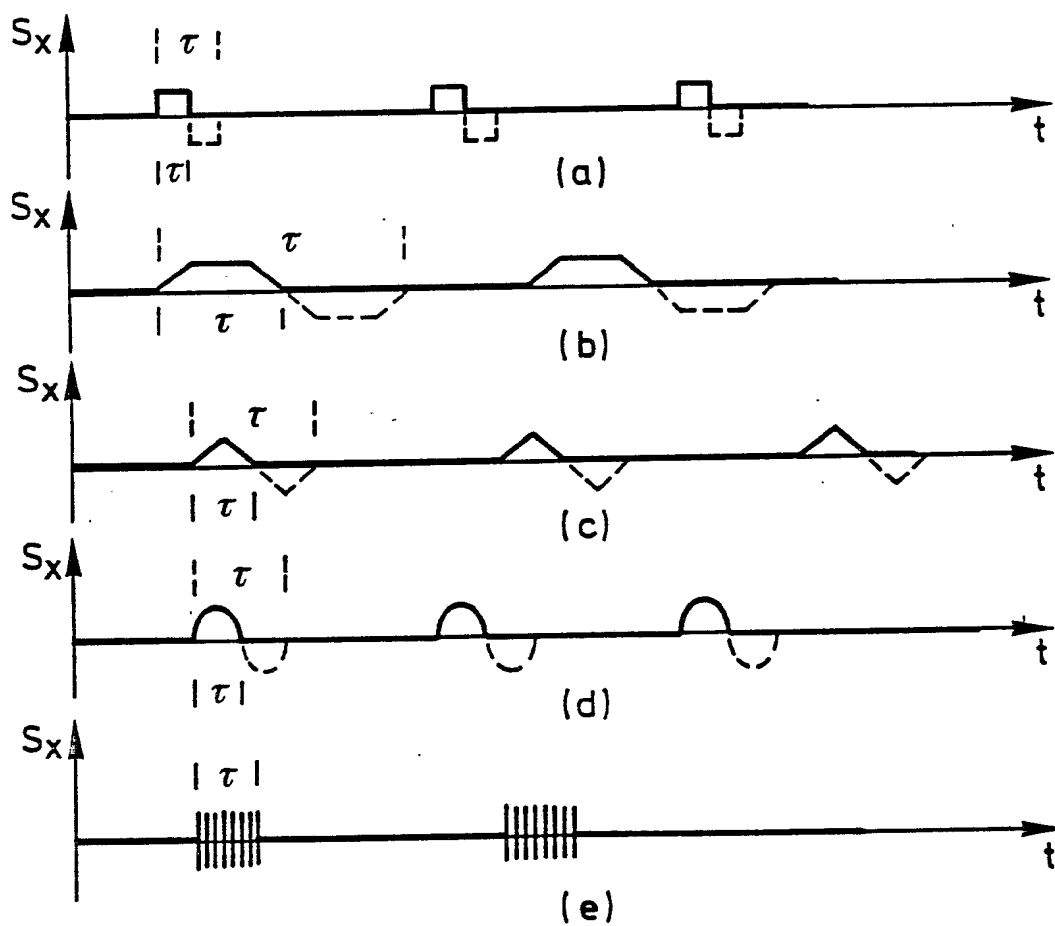


FIG. 2

2/6

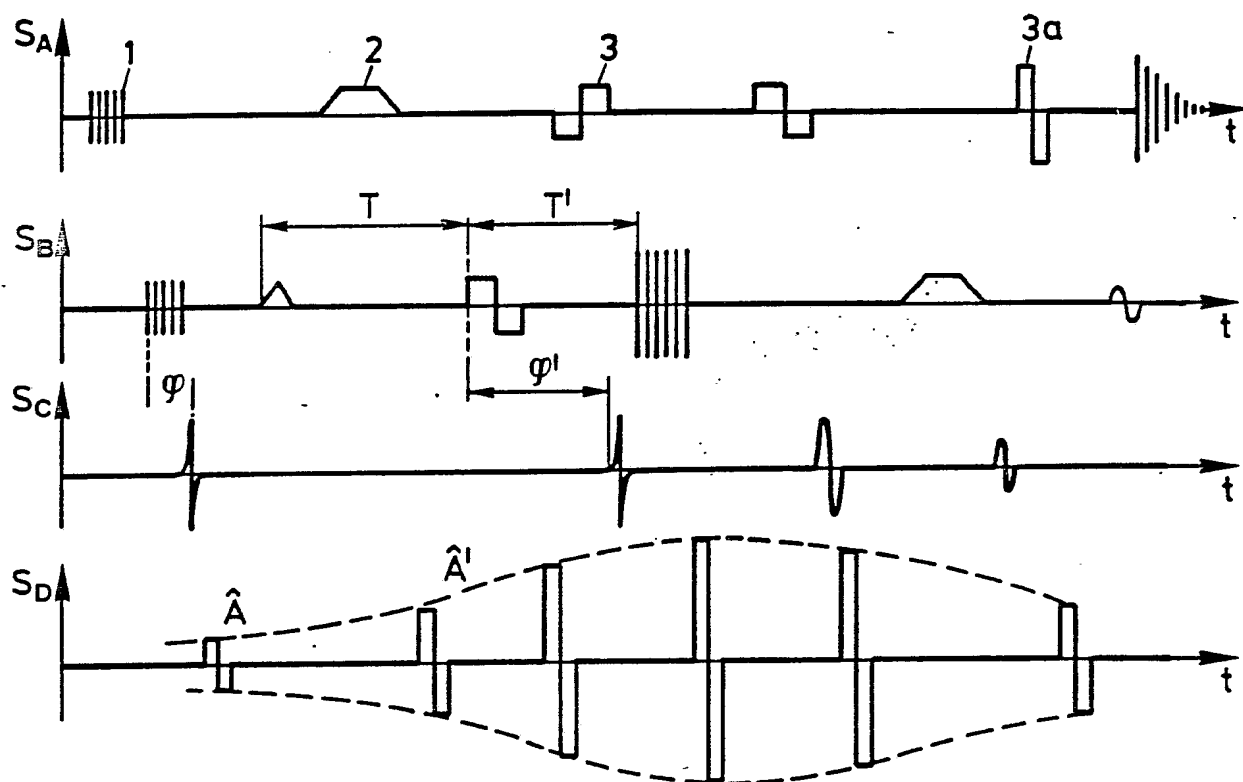


FIG. 3a

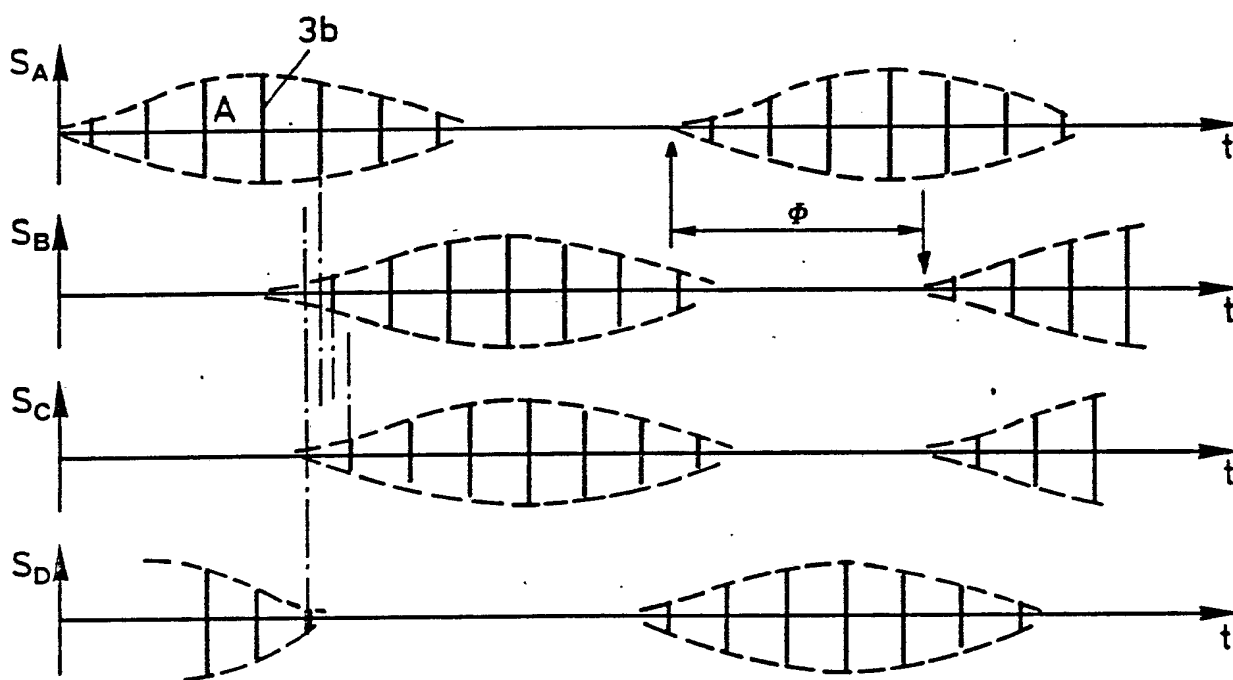


FIG. 3b

3/6

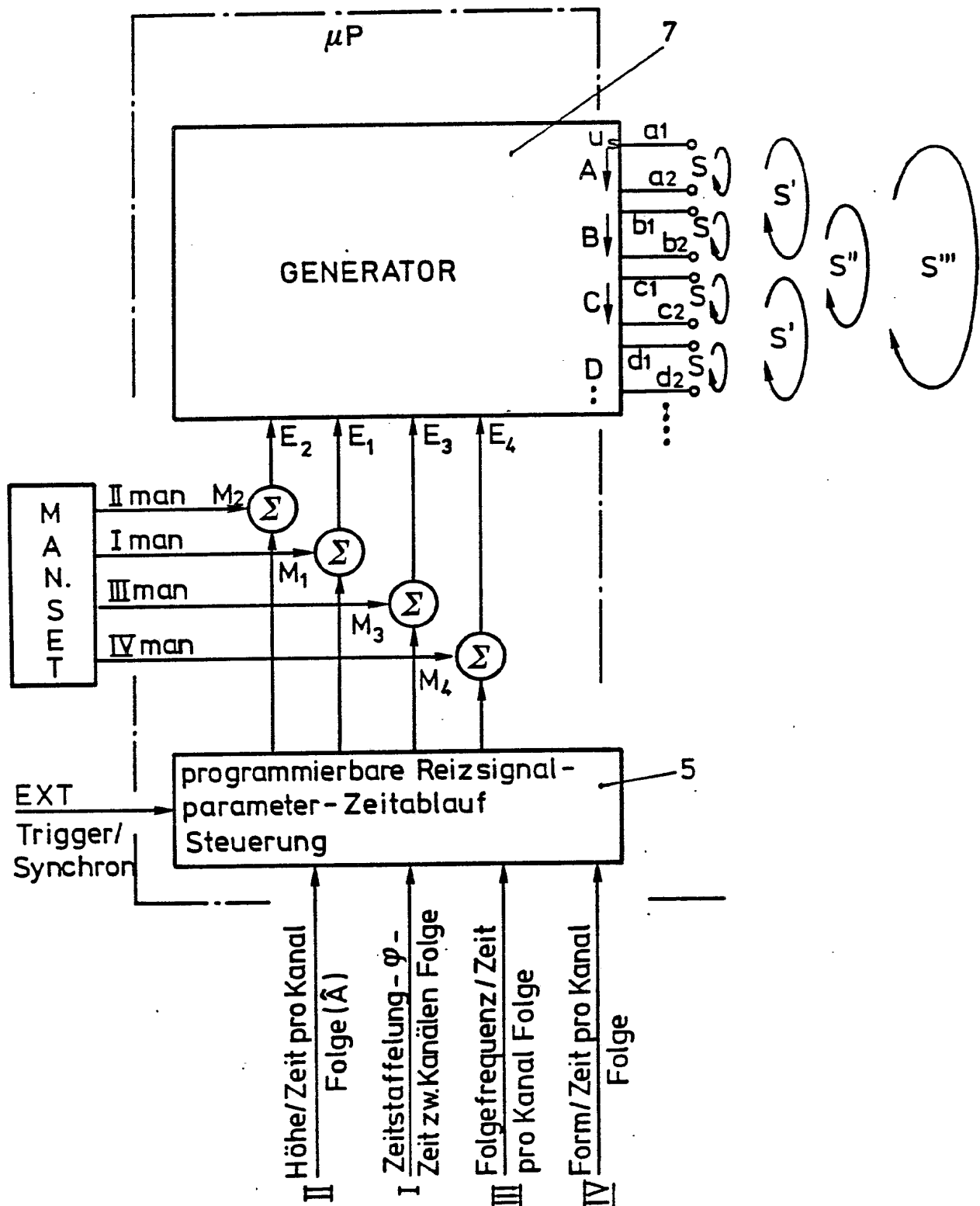


FIG. 4

4/6

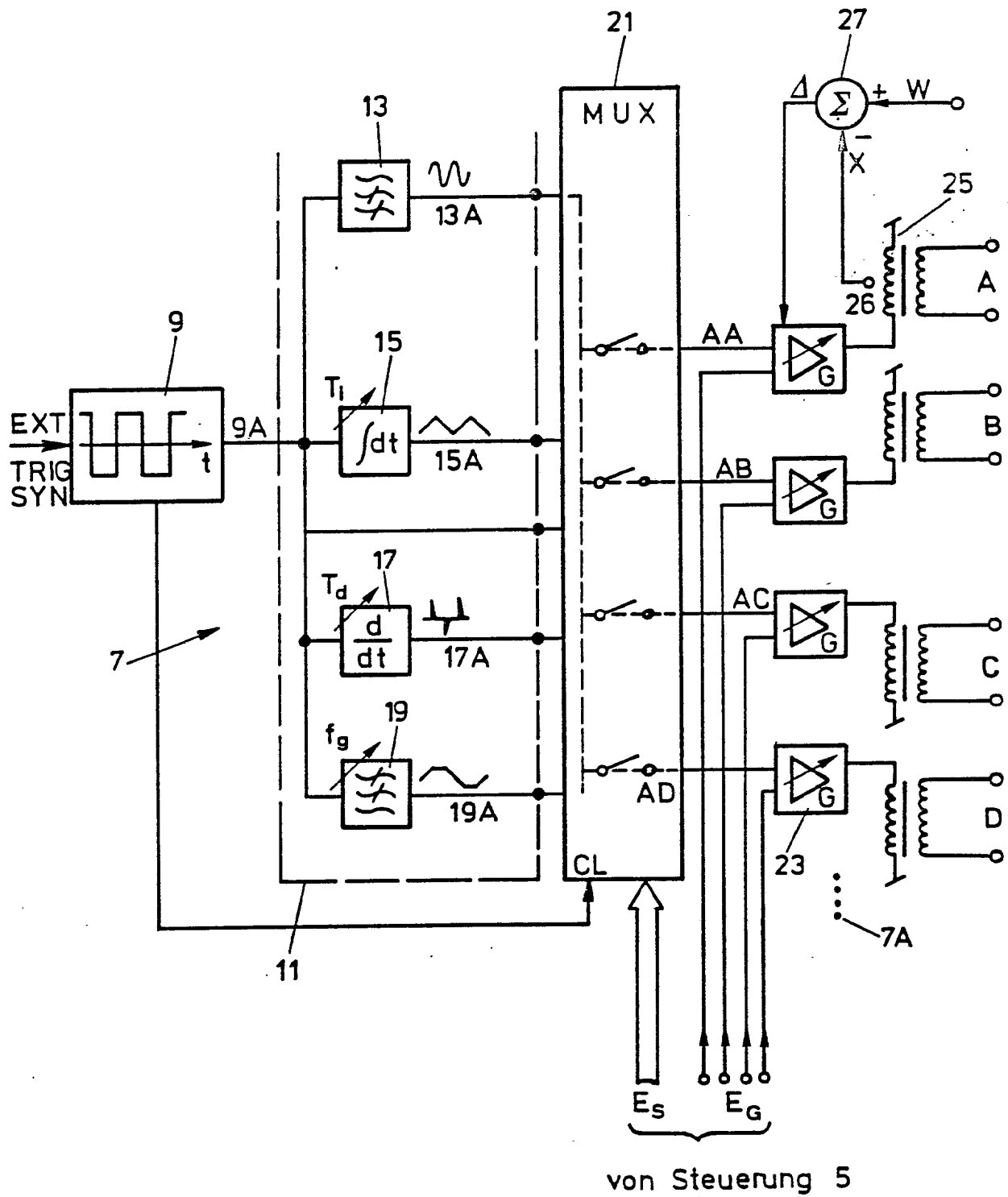
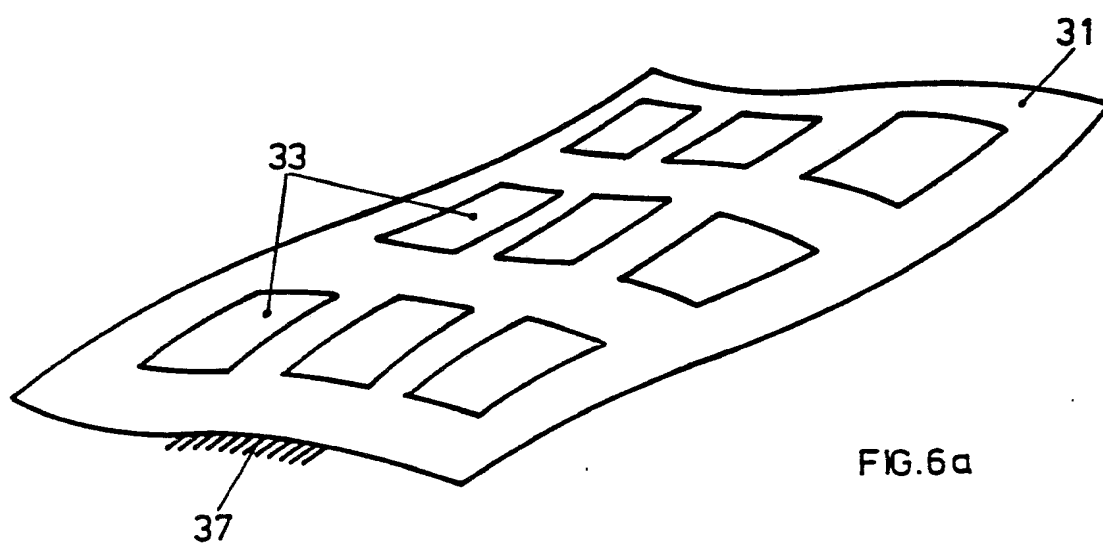
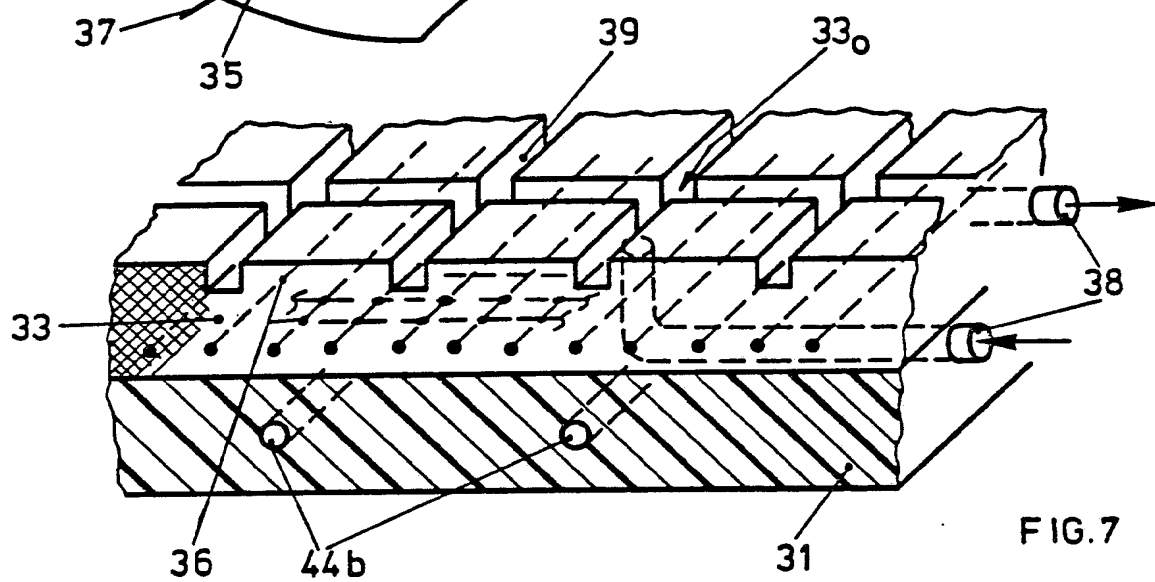
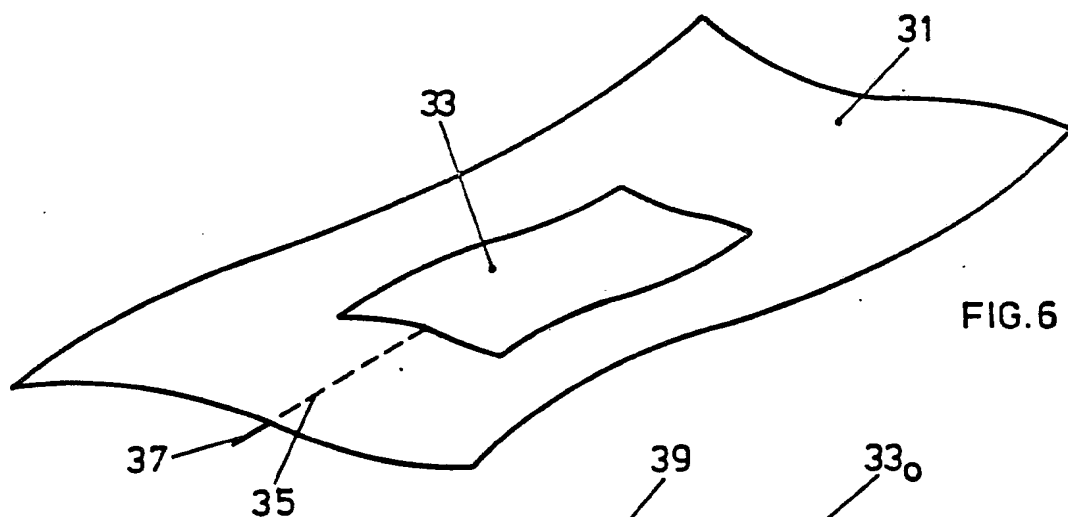


FIG. 5

5/6



6/6

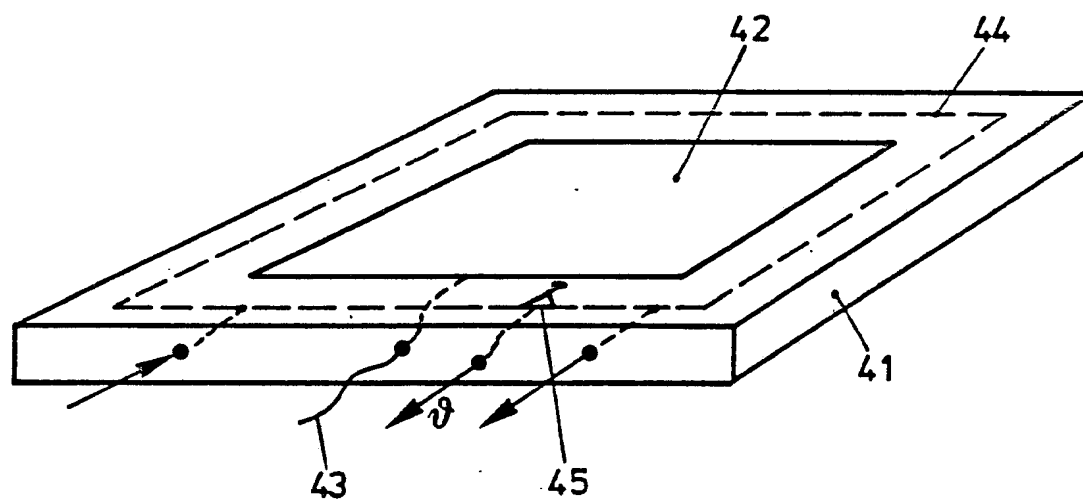


FIG. 8

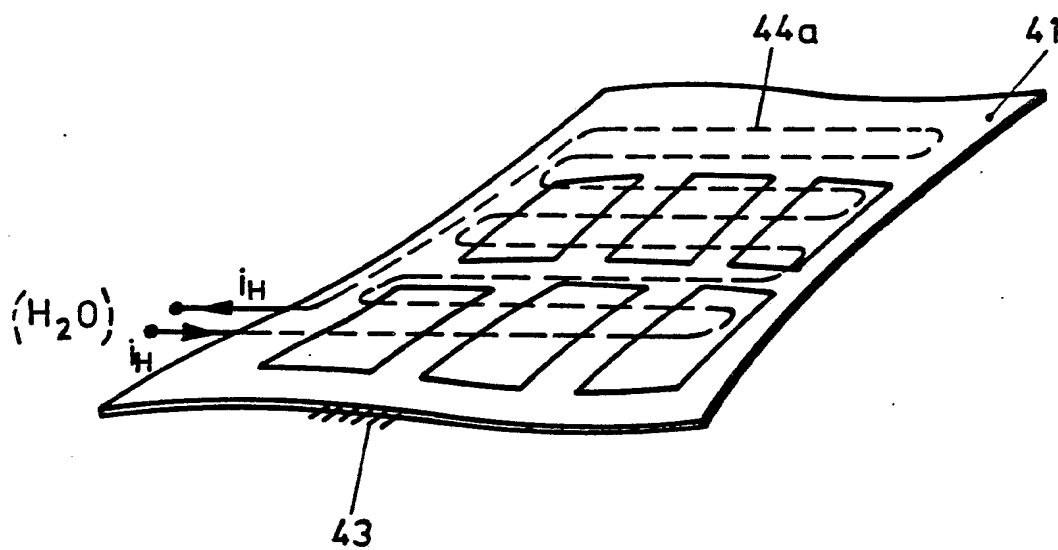


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 88/00055

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl ⁴ A 61 N 1/04; A 61 B 5/04; A 61 N 1/30; A 61 N 1/36		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl ⁴	A 61 N; A 61 B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	DE, A, 3236756 (PHYSIOMED-MEDIZINTECHNIK) 5 April 1984, see page 5, line 17 - page 9, line 20; figures 1-3	1,6,9,10, 13,14
A	--	16
X	DE, A, 3318874 (DATRON-ELECTRONIC) 29 November 1984, see page 17, line 23 - page 21, line 20; page 25, line 17 - page 26, line 14; figures 1,2,4	1-6,9-13, 15,16,18
A	see page 23, line 23 - page 24, line 13	20
A	DE, A, 3207050 (SIEMENS AG) 8 September 1983, see page 6, lines 6-18; page 8, line 30 - page 10, line 18; page 11, lines 15-18; page 12, lines 19-24; page 13, lines 3-7; figures 1-3	1-7,9-12, 15-17,20
A	WO, A, 86/02567 (ZION FOUNDATION) 9 May 1986, see page 9, line 16 - page 12, ./.	1-5,7,9-12, 15,16,20
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
27 May 1988(27.05.88)	24 June 1988(24.06.88)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
	line 13; figure 1 --	
A	DE, A, 3618748 (MINNESOTA MINING) 18 December 1986, see page 5, line 15 - page 6, line 18; page 7, line 10 - page 9, line 4; figure 1 --	9,18-20
A	US, A, 4390023 (RISE) 28 June 1983, see column 3, line 13 - column 5, line 25; figure 1,2 --	1-4,6,9-11,13-17
X	EP, A, 0029245 (SIEMENS) 27 May 1981, see abstract --	21,24,25
Y	 --	23
X	WO, A, 85/02124 (INNOVADATA) 23 May 1985, see page 6, line 19 - page 7, line 11; page 8, lines 5-8; figure 1 --	22,29
Y	 --	23
X	FR, A, 1360384 (JANET) 31 March 1964, see the whole document --	21,28
A	FR, A, 2191824 (CENTRE D'ETUDES POUR L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE) 1 February 1974, see page 1, line 21 - page 5, line 17; figures 1,2 --	1;9,16,20
A	DE, A, 2658096 (THOMA) 8 December 1977, see page 5, line 27 - page 6, line 28; page 7, line 12 - page 9, line 29; figures 1,2 -----	1,8,9,16

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

CH 8800055

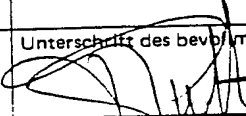
SA 20898

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 15/06/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 3236756	05-04-84	Keine	
DE-A- 3318874	29-11-84	Keine	
DE-A- 3207050	08-09-83	EP-A- 0087617	07-09-83
WO-A- 8602567	09-05-86	AU-A- 5062385	15-05-86
		EP-A- 0202258	26-11-86
		JP-T- 62501192	14-05-87
DE-A- 3618748	18-12-86	JP-A- 61290965	20-12-86
		GB-A- 2177305	21-01-87
		US-A- 4686991	18-08-87
US-A- 4390023	28-06-83	Keine	
EP-A- 0029245	27-05-81	US-A- 4381789	03-05-83
		US-A- 4354509	19-10-82
WO-A- 8502124	23-05-85	EP-A- 0161275	21-11-85
		CH-B- 662740	30-10-87
FR-A- 1360384		Keine	
FR-A- 2191824	01-02-74	NL-A- 7308773	28-12-73
		DE-A- 2331680	17-01-74
		BE-A- 801386	15-10-73
		US-A- 3869661	04-03-75
		CH-A- 570148	15-12-75
		GB-A- 1435996	19-05-76
DE-A- 2658096	08-12-77	AT-A,B 345444	11-09-78

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 88/00055

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. 4 A 61 N 1/04; A 61 B 5/04; A 61 N 1/30; A 61 N 1/36		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	A 61 N; A 61 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	DE, A, 3236756 (PHYSIOMED-MEDIZINTECHNIK) 5. April 1984, siehe Seite 5, Zeile 17 - Seite 9, Zeile 20; Figuren 1-3	1, 6, 9, 10, 13, 14
A	--	16
X	DE, A, 3318874 (DATRON-ELECTRONIC) 29. November 1984, siehe Seite 17, Zeile 23 - Seite 21, Zeile 20; Seite 25, Zeile 17 - Seite 26, Zeile 14; Figuren 1, 2, 4	1-6, 9-13, 15, 16, 18
A	siehe Seite 23, Zeile 23 - Seite 24, Zeile 13	20
A	DE, A, 3207050 (SIEMENS AG) 8. September 1983, siehe Seite 6, Zeilen 6-18; Seite 8, Zeile 30 - Seite 10, Zeile 18; Seite 11, Zeilen 15-18; Seite 12, Zeilen 19-24; Seite 13, Zeilen 3-7; Figuren 1-3	1-7, 9-12, 15-17, 20
A	WO, A, 86/02567 (ZION FOUNDATION) 9. Mai 1986, siehe Seite 9, Zeile 16 - Seite 12, ./.	1-5, 7, 9-12, 15, 16, 20
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Mai 1988		24 JUN 1988
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 P.C.G. VAN DER PUTTEN

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
	Zeile 13; Figur 1 --	
A	DE, A, 3618748 (MINNESOTA MINING) 18. Dezember 1986, siehe Seite 5, Zeile 15 - Seite 6, Zeile 18; Seite 7, Zeile 10 - Seite 9, Zeile 4; Figur 1 --	9,18-20
A	US, A, 4390023 (RISE) 28. Juni 1983, siehe Spalte 3, Zeile 13 - Spalte 5, Zeile 25; Figuren 1,2 --	1-4,6,9-11,13-17
X	EP, A, 0029245 (SIEMENS) 27. Mai 1981, siehe Zusammenfassung --	21,24,25
Y		23
X	WO, A, 85/02124 (INNOVADATA) 23. Mai 1985, siehe Seite 6, Zeile 19 - Seite 7, Zeile 11; Seite 8, Zeilen 5-8; Figur 1 --	22,29
Y		23
X	FR, A, 1360384 (JANET) 31. März 1964, siehe das ganze Dokument --	21,28
A	FR, A, 2191824 (CENTRE D'ETUDES POUR L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE) 1. Februar 1974, siehe Seite 1, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 17; Figuren 1,2 --	1,9,16,20
A	DE, A, 2658096 (THOMA) 8. Dezember 1977, siehe Seite 5, Zeile 27 - Seite 6, Zeile 28; Seite 7, Zeile 12 - Seite 9, Zeile 29; Figuren 1,2 -----	1,8,9,16

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

CH 8800055

SA 20898

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 15/06/88

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 3236756	05-04-84	Keine	
DE-A- 3318874	29-11-84	Keine	
DE-A- 3207050	08-09-83	EP-A- 0087617	07-09-83
WO-A- 8602567	09-05-86	AU-A- 5062385	15-05-86
		EP-A- 0202258	26-11-86
		JP-T- 62501192	14-05-87
DE-A- 3618748	18-12-86	JP-A- 61290965	20-12-86
		GB-A- 2177305	21-01-87
		US-A- 4686991	18-08-87
US-A- 4390023	28-06-83	Keine	
EP-A- 0029245	27-05-81	US-A- 4381789	03-05-83
		US-A- 4354509	19-10-82
WO-A- 8502124	23-05-85	EP-A- 0161275	21-11-85
		CH-B- 662740	30-10-87
FR-A- 1360384		Keine	
FR-A- 2191824	01-02-74	NL-A- 7308773	28-12-73
		DE-A- 2331680	17-01-74
		BE-A- 801386	15-10-73
		US-A- 3869661	04-03-75
		CH-A- 570148	15-12-75
		GB-A- 1435996	19-05-76
DE-A- 2658096	08-12-77	AT-A,B 345444	11-09-78

EPO FORM P0471

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82